

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3720624 C2

⑤1 Int. Cl. 4:  
A61B 1/04

②1 Aktenzeichen: P 37 20 624.9-35  
②2 Anmeldetag: 23. 6. 87  
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 88  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 7. 88

DE 3720624 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
25.06.86 JP P 148618/86

⑦3 Patentinhaber:  
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:  
Kempe, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6800  
Mannheim

⑦2 Erfinder:  
Yabe, Hisao, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
JP 60-2 41 010

⑤4 Endoskop

DE 3720624 C2



## Patentansprüche

## 1. Endoskop mit einem Einführabschnitt, dessen distales Endstück

- ein Objektivlinsensystem, das im wesentlichen parallel zur Längsachse des distalen Endstückes angeordnet ist,
- einen Festkörper-Bildwandler, dessen lichtempfangende Fläche im wesentlichen parallel zu einer Ebene angeordnet ist, die die Längsachse des distalen Endstückes enthält,
- ein optisches Bauteil, das am Endteil des Objektivlinsensystems angeordnet ist und das das auf das Objektivlinsensystem einfallende Licht in einem rechten Winkel abzulenken vermag, wodurch das Licht auf die lichtempfangende Fläche des Bildwandlers trifft, und
- einen Pinzettenkanal aufweist, der im distalen Endstück mündet, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (O) des Pinzettenkanales (10) in einer Ebene liegt, die die Längsachse (P) des Objektivlinsensystems (14) enthält und sich im wesentlichen parallel zur lichtempfangenden Fläche (51) des Bildwandlers (26) erstreckt.

2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Bauteil (24) ein Prisma ist.

3. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper-Bildwandler (26) eine quadratische Bildfläche (52) besitzt, in deren Zentrum das optische Bauteil (24) angeordnet ist.

4. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildwandler (26) eine Bildfläche (52A) besitzt, deren Abmessungen in Längs- und Querrichtung unterschiedlich sind.

5. Endoskop nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Längs- zur Quervermessung der Bildfläche (52A) 3 : 4 ist.

6. Endoskop nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Bauteil (24) so auf der Bildfläche (52A) angeordnet ist, daß sein Zentrum gegenüber dem Zentrum der Bildfläche verschoben ist.

7. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildwandler (26) eine keramische Grundplatte (28) aufweist.

8. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildwandler (26) eine Epoxy-Glasfaser-Grundplatte (66) aufweist.

9. Endoskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Epoxy-Glasfaser-Grundplatte (66) nur an einem Seitenrand Anschlußbahnen (34) aufweist.

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Endoskop nach dem Oberbegriff des Anspruches 1

Ein derartiges Endoskop ist aus der japanischen Patentschrift 60-2 41 010 bekannt. Es ist zur Beobachtung in Körperhöhlungen geeignet; sein Einführabschnitt enthält in seinem distalen Endstück einen Festkörper-Bildwandler, beispielsweise einen SID, damit der Durchmesser des distalen Endstückes möglichst klein gehalten werden kann. Der Bildwandler liegt dabei in einer Ebene, die die Längsachse des distalen Endstückes enthält. In dem Raum oberhalb und unterhalb des Bildwandlers

sind eine Objektivlinsensystem beziehungsweise ein Pinzettenkanal angeordnet. An einem Endstück des Objektivlinsensystems befindet sich ein Prisma. Es dient dazu, das in das Objektivlinsensystem einfallende Licht in einem rechten Winkel total zu reflektieren, wodurch das Licht auf den Bildwandler gelenkt wird.

In dem Raum oberhalb und unterhalb des Festkörper-Bildwandlers befinden sich außer dem Objektivlinsensystem und dem Pinzettenkanal ein Lichtleiter und Luft-Wasser-Zuführkanäle. Dieser Raum innerhalb des distalen Endstückes ist jedoch begrenzt und seine Abmessung hängt ab von der Höhe des Objektivlinsensystems und des Prismas, von der Dicke des Bildwandlers und einer Schaltungsplatte, von dem Durchmesser der verschiedenen Kanäle und von der Anordnung weiterer elektronischer Bauteile. Falls ein Pinzettenkanal mit einem relativ großen Durchmesser in diesem begrenzten Raum vorgesehen werden soll, muß der Außendurchmesser des distalen Endstückes entsprechend vergrößert werden. Diese Forderung verträgt sich nicht mit dem Wunsch nach einem möglichst dünnen distalen Endstück, das die unangenehmen Schmerzen für den Patienten bei der Einführung in die Körperhöhle verringern würde.

Der vorliegenden Aufgabe liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, das distale Endstück des Einführabschnittes des eingangs beschriebenen Endoskopes so zu verbessern, daß ein Pinzettenkanal mit einem relativ großen Durchmesser vorgesehen werden kann, ohne daß der Außendurchmesser des distalen Endstückes dadurch vergrößert werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Auf diese Weise kann das distale Endstück des Einführabschnittes wesentlich dünner als dasjenige bekannter Endoskope gemacht werden, bei denen der Festkörper-Bildwandler zwischen dem Objektivlinsensystem und dem Pinzettenkanal angeordnet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Fig. 1 bis 10 erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch das distale Endstück des Einführabschnittes eines Endoskopes nach einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das distale Endstück gemäß Fig. 1 entlang der Linie A-A;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Festkörper-Bildwandler im ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Bildwandler gemäß Fig. 3 entlang der Linie B-B;

Fig. 5 eine Ansicht des Bildwandlers gemäß Fig. 3 von unten;

Fig. 6 einen Querschnitt durch das distale Endstück nach einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 eine Draufsicht auf den Bildwandler des zweiten Ausführungsbeispiels;

Fig. 8 eine Draufsicht auf einen Festkörper-Bildwandler nach einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 9 einen Querschnitt durch den Bildwandler gemäß Fig. 8 entlang der Linie C-C und

Fig. 10 eine Ansicht des Bildwandlers gemäß Fig. 8 von unten.

Wie aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, weist das distale Endstück 2 des Einführabschnittes eines Endoskopes einen distalen Zylinder 4 und eine distale Abschlussscheibe 6 auf, die in die Stirnfläche des Zylinders eingesetzt ist. Eine Bildabtastrvorrichtung 8 und ein Pinzettenkanal 10 sind innerhalb des Zylinders 4 angeordnet.

Die Bildabtastvorrichtung 8 weist eine Linsengruppe 14 A, die ein Objektivlinsensystem 14 bildet, und einen Linsenrahmen 12 zur Halterung der Linsengruppe auf. Der Linsenrahmen 12 ist in ein Befestigungsloch 16 in der distalen Abschlußscheibe 6 eingepaßt und mittels einer Befestigungsschraube 18 befestigt. Am rückwärtigen Ende des Linsenrahmens 12 ist ein Abstandshalter 20 und ein Filter 22 angebracht, an dessen rückwärtiger Fläche seinerseits ein Prisma 24 vorgesehen ist. Das Prisma 24 reflektiert das in das Objektivlinsensystem 14 einfallende Licht im rechten Winkel auf einen Festkörper-Bildwandler 26, beispielsweise einen SID, der auf der optischen Achse des vom Prisma reflektierten Lichtes angeordnet ist. Der Bildwandler 26 besitzt eine lichtempfangende Fläche 51, die im wesentlichen parallel zu einer Ebene liegt, die die Längsachse des distalen Endstückes enthält.

Wie aus Fig. 3 bis 5 hervorgeht, besitzt der Bildwandler 26 eine keramische Grundplatte 28. Ein SID-Chip 30 und eine Farbfilterkombination 32 sind mit dieser Grundplatte 28 verbunden. Entlang jedes von zwei gegenüberliegenden Rändern der Ober- und Unterseite der Grundplatte 28 sind eine Anzahl von Anschlußbahnen 34 kreuzweise in vorgegebenen Abständen angeordnet. Die Anschlußbahnen 34 sind einzeln durch Drähte 36 mit Anschlußflächen 38 des SID-Chips 30 verbunden. Wie in Fig. 4 dargestellt, ist jede Anschlußbahn 34 durch ein Verbindungsmittel 40 isoliert, welches dazu dient, die Farbfilterkombination 32 mit dem Chip 30 und der Grundplatte 28 zu verbinden. Die Drähte 36 können abwechselnd zwischen der Grundplatte 28 und dem Chip 30 verlegt werden. Aus Fig. 1 und 2 geht deutlich hervor, daß die keramische Grundplatte 28 des Bildwandlers 26 an der Oberseite einer gedruckten Schaltung 44 befestigt ist, auf welcher elektrische Bauteile 42 angeordnet sind. Die gedruckte Schaltung 44 ist mit Hilfe eines Verbindungsstückes 46 elektrisch mit einem Kabel 48 verbunden. Die Farbfilterkombination 32 des Bildwandlers 26 ist mit Hilfe eines Bindemittels 50 an dem Prisma 24 befestigt.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, besitzt der Bildwandler 26 eine quadratische Bildfläche 52 und auf einem Monitor wird ein kreisförmiges Bild unter Verwendung eines kreisförmigen Zentralbereiches 54 abgebildet. Selbst wenn irgendein anderer Bauteil in der Nachbarschaft des Bildwandlers 26 die Bildfläche 52 um ein gewisses Maß überragt, hat das deshalb keinen Einfluß auf die Anzeige des Bildes auf dem Monitor. Wenn der kreisförmige Zentralbereich 54 benutzt wird, ist die Anzahl der zur Darstellung des Bildes benutzten Bildpunkte vermindert. So kann der Arbeitsbereich 54 bei solchen Untersuchungsgeräten wie beispielsweise Rektoskopen, bei denen das distale Endstück 2 einen relativ großen Durchmesser besitzen kann, vergrößert werden.

Durch die Verwendung eines Festkörper-Bildwandlers 26 mit einer quadratischen Bildfläche, wie er vorstehend beschrieben wurde, kann die Größe des Arbeitsbereiches 54 in Abhängigkeit vom Typ des verwendeten Untersuchungsgerätes verändert werden. Der Bildwandler nach diesem ersten Ausführungsbeispiel besitzt 480 Bildpunkte in jeder vertikalen und horizontalen Linie. Von diesen jeweils 480 Bildpunkten werden 400 für den Durchmesser des zentralen Arbeitsbereiches 54 benötigt. Die Anzeigeeinrichtung eines NTSC-Fernsehmonitors hat ungefähr 440 vertikale Abtastlinien, sodaß der Bereich der Bildfläche für 40 Abtastlinien als Informationsfläche für Kennlinien benutzt werden kann. Diese Fernsehmonitore haben gewöhnlich eine horizontale

le Auflösung von 600 Linien und mehr.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, besteht der Pinzettenkanal 10 aus einem Kanalrohr 56 und einem Schlauch 58. Das distale Endteil des Kanalrohres 56 ist fest in ein Befestigungsloch 60 in der distalen Abschlußscheibe 6 eingepaßt und das proximale Endteil des Kanalrohres ist mit dem Schlauch 58 verbunden. Die Längsachsen P und O des Objektivlinsensystemes 14 der Bildabtastvorrichtung 8 und des Pinzettenkanales 10 liegen in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zu lichtempfangenden Fläche 51 des Bildwandlers 56 verläuft. Selbst obwohl der Pinzettenkanal 10 dicht neben dem Objektivlinsensystem 14 liegt, kann das Kanalrohr 56, dessen Außendurchmesser kleiner als das aller anderen Teile des Kanals 10 ist, an das Objektivlinsensystem angrenzen, da das distale Ende des Schlauches 58 im Bereich oberhalb der schrägen Fläche 24 A des Prismas 24 liegt, d.h. desjenigen Bereiches des Prismas 24, der sich relativ niedrig über den Bildwandler 26 erhebt. Somit können sich das Prisma 24 und der Schlauch 58 nicht in der gleichen Ebene überlappen, so daß das Objektivlinsensystem 14 und der Pinzettenkanal 10 dicht aneinander angeordnet werden können. Demgemäß kann der Außendurchmesser des distalen Endstückes 2 reduziert werden. Lichtleiter 62 und Luft-Wasser-Zuführschläuche verlaufen innerhalb des Endstückes 2 parallel zum Pinzettenkanal 10.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 und 7 weist der Festkörper-Bildwandler 26 eine Bildfläche 52 A auf, deren Längen- zu Breitenverhältnis 3 : 4 ist. Der Bildwandler 26 hat also 480 Bildpunkte in vertikaler und 640 Bildpunkte in horizontaler Richtung. Dieser Bildwandler 26 kann in einer nichtprofessionellen Fernsehkamera benutzt werden, so daß er als Massenprodukt billig hergestellt werden kann. Wenn der Bildwandler 26 für den Privatgebrauch benutzt wird, kann nur der SID-Chip produziert werden, ohne die Bildabtastvorrichtung in ein medizinisches Gerät einzubauen. In diesem Fall kann der SID-Chip 30 als Massenprodukt für private Zwecke verwendet werden.

„Dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der zentrale Arbeitsbereich 54 der Bildfläche 52 A ein kreisförmiger Bereich mit 400 Bildpunkten auf den Durchmesser. Wie aus Fig. 7 hervorgeht, ist der Arbeitsbereich 54 am linken Teil der Bildfläche 52 A angeordnet. Das Prisma 54 sitzt deshalb ebenfalls auf dem linksseitigen Bereich des Bildwandlers 26 (Fig. 6). Somit kann ein weiterer Bereich auf der rechten Seite für andere Zwecke zur Verfügung gestellt werden. Alternativ kann das Prisma 24 auch ganz rechts oder halb rechts auf der Bildfläche 52 A angeordnet werden, abhängig von dem Standort der anderen eingebauten Bauteile des Endoskopes oder des Endoskoptypes, wie beispielsweise solcher mit seitlichem Fenster oder mit zwei Pinzettenkanälen.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel sind die Anschlußbahnen 34 des Bildwandlers 26 entlang beider Rändern in Längsrichtung des distalen Endstückes 2 angeordnet. Alternativ hierzu können die Anschlußbahnen natürlich auch an diejenigen Rändern angeordnet werden, die im rechten Winkel zur Längsachse des distalen Endstückes 2 verlaufen.

Somit kann der Außendurchmesser des distalen Endstückes 2 durch geeignete Anordnung des Bildwandlers 26 oder des Arbeitsbereiches auf der Bildfläche 52 A weiterhin verkleinert werden.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 bis 10 weist der Bildwandler 26 im Unterschied zur keramischen Grundplatte 28 nach den vorhergehenden Aus-

führungsbeispielen eine Epoxi-Glasfaser-Grundplatte 66 auf. Auf der Rückseite der Grundplatte 66 ist eine Erdungsplatte 68 vorgesehen. Sie dient zur Stabilisierung der Referenzpotentiale des SID-Chips 30 und hält Störimpulse fern. Die Erdungsplatte 68 ist mit einem Schutzlack 70 bedeckt. Die Bildfläche 52 des Bildwandlers 26 ist quadratisch und hat  $400 \times 400$  Bildpunkte. Anschlußfahnen 34 sind in einer Linie an einem Rand der Grundplatte 66 angeordnet, nämlich an demjenigen Rand, der in Richtung der Längsachse des distalen Endstückes 2 näher am Bedienungsabschnitt des Endoskopes liegt. Somit können bei diesem dritten Ausführungsbeispiel die gedruckte Schaltung 44 und das Verbindungsstück 46 schneller und einfacher verbunden werden.

Selbstverständlich können auch im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel die Anschlußfahnen 34 nur an einem Rand der keramischen Grundplatte 28 angeordnet werden, was zu den gleichen Vorteilen führt.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

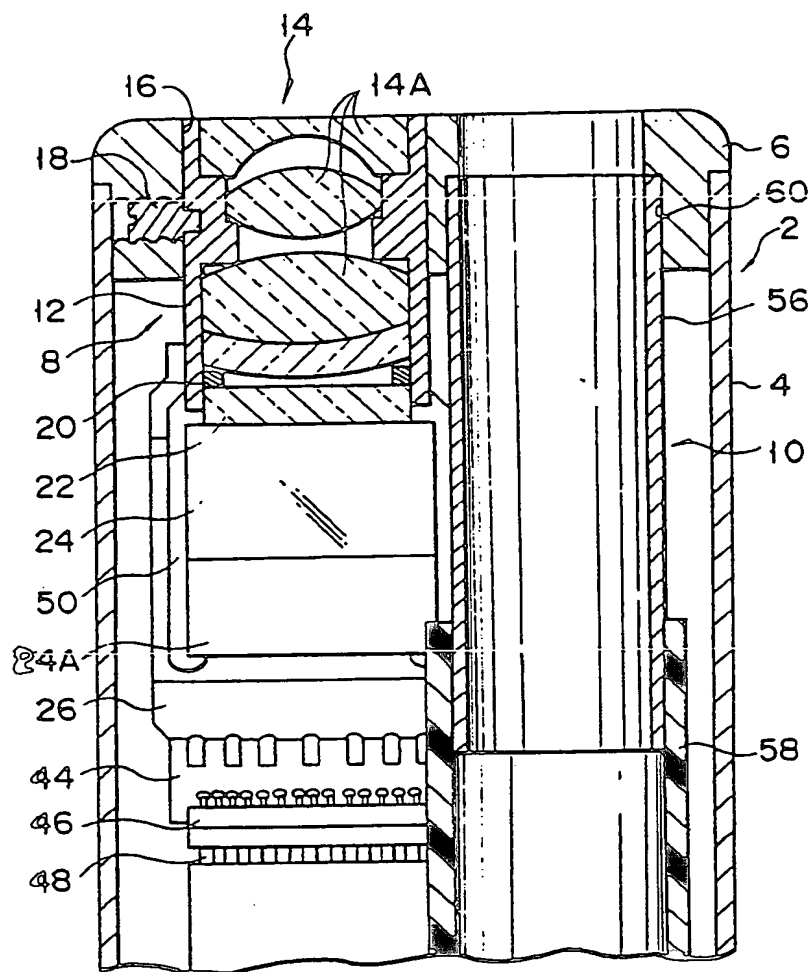
40

45

50

55

60



F I G. 2



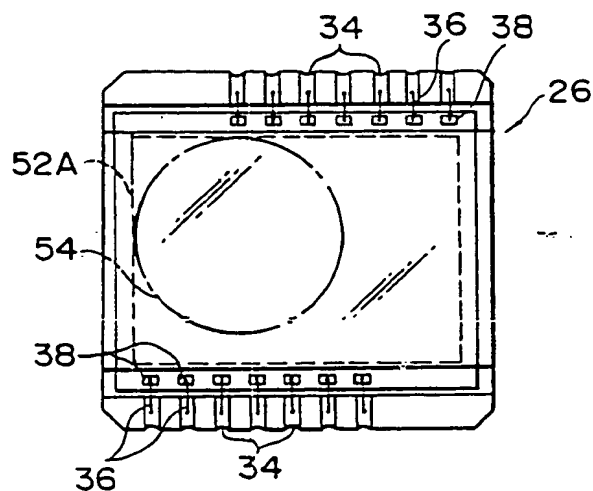


FIG. 7

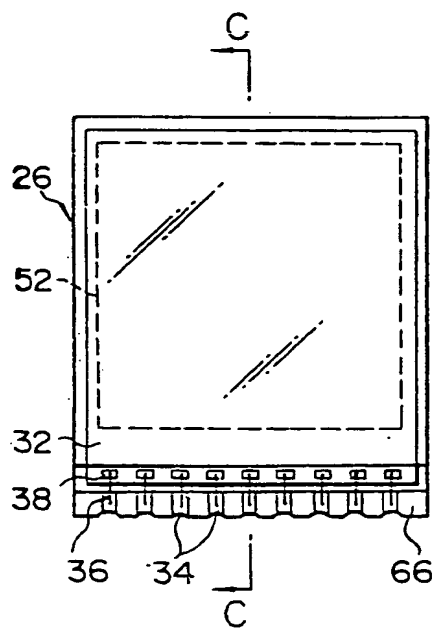


FIG. 8

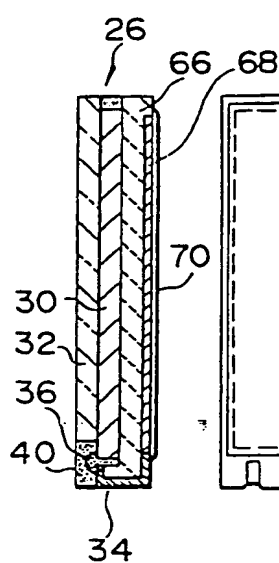


FIG. 9

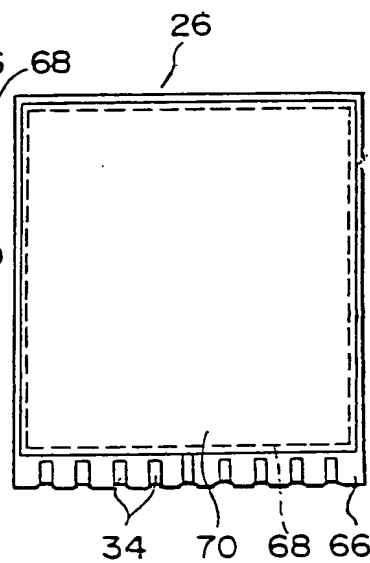


FIG. 10